



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07162360 A**

(43) Date of publication of application: 23 . 06 . 95

(51) Int. Cl.

H04B 7/26
H04B 7/005
(21) Application number: **05340974**(71) Applicant: **JAPAN RADIO CO LTD**

(22) Date of filing: 10 . 12 . 93

(72) Inventor: **YUGAWA TAKAHIRO**(54) **FADING VARIATION ESTIMATOR**

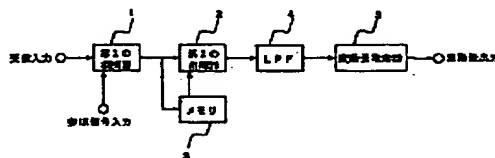
(57) Abstract:

PURPOSE: To sequentially estimate fading variation by a receiving side by estimating the impulse response characteristic of a transmission line by using the same reference signal as a known signal periodically inserted into a transmission signal and obtaining the time variation of the estimated characteristic.

CONSTITUTION: On the receiving side, a known signal with a prescribed pattern is periodically inserted into a transmitting signal and transmitted. On the receiving side, a 1st correlator 1 inputs a received signal into which the known signal is inserted to its one input, inputs a reference signal having the same pattern as that of the known signal to the other input, computes correlation between both the inputs, estimates the impulse response characteristic of the transmission line in accordance with the position (width) of the known signal, and temporarily stores the estimated result in a memory 3. A 2nd correlator 2 executes correlation operation between the impulse response characteristic of the transmission line inputted from the correlator 1 at present and the impulse response characteristic based upon the just preceding known signal which is inputted from the memory 3 and obtains the time variation of the

impulse response characteristic to estimate fading variation due to variation in the moving speed of a mobile object.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-162360

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26		4229-5K		
7/005		7605-5K	H 0 4 B 7/ 26	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-340974

(22) 出願日 平成5年(1993)12月10日

(71) 出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72) 発明者 湯川 隆広

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本無線株式会社内

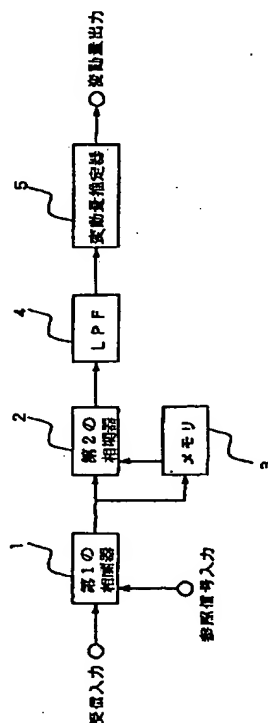
(74) 代理人 弁理士 高橋 友二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 フェージング変動量推定器

(57) 【要約】

【目的】 簡易な回路により受信信号から移動体の移動速度の変動によるフェージング変動量を推定するフェージング変動量推定器を得る。

【構成】 送信側では予め定められたパターンの既知信号を定期的には送信信号に挿入して送信する手段、受信側では同一の参照信号を用い伝送路のインパルス応答特性を推定する手段、推定される現時点の伝送路のインパルス応答特性とこれより以前のインパルス応答特性との相関演算を行いフェージング変動量を推定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体通信における移動体の移動速度の変動で生じるフェージング変動量を推定するフェージング変動量推定器において、

送信側では予め定められたパターンの既知信号を定期的に送信信号に挿入して送信する手段、

受信側では上記既知信号と実質的に同一の参照信号を用いて相関演算を行い上記既知信号の位置（幅）により伝送路のインパルス応答特性を推定する手段、

上記手段により推定される現時点の伝送路のインパルス応答特性とこれより以前のインパルス応答特性との相関演算を行い、インパルス応答特性の時間的変動量を得、これにより伝送路長の変動によるフェージング変動量を推定する手段、

を備えたことを特徴とするフェージング変動量推定器。

【請求項 2】 受信側の装置は、一方の入力端から受信信号を入力し他の一方の入力端から上記参照信号を入力し、両信号の相関関係を演算し出力する第 1 の相関器と、

この第 1 の相関器の出力を一時的に記憶するメモリと、一方の入力端から上記第 1 の相関器の出力を入力し他の一方の入力端から上記メモリの記憶内容を入力して、現時点の上記第 1 の相関器の出力とこれより以前の上記第 1 の相関器の出力との相関関係を演算し出力する第 2 の相関器とを備えたことを特徴とする請求項第 1 項記載のフェージング変動量推定器。

【請求項 3】 上記第 2 の相関器の後段に LPF を備えたことを特徴とする請求項第 2 項記載のフェージング変動量推定器。

【請求項 4】 上記第 2 の相関器の出力あるいは上記 LPF を介した上記第 2 の相関器の出力をパラメータとして出力する手段を備えたことを特徴とする請求項第 2 項または第 3 項記載のフェージング変動量推定器。

【請求項 5】 上記第 2 の相関器の出力あるいは上記 LPF を介した上記第 2 の相関器の出力を所望の周波数で出力するために、受信入力値、搬送波周波数の値、移動体の移動速度、上記既知信号の挿入間隔等をパラメータとして入力して周波数変換を行う手段を備えたことを特徴とする請求項第 2 項または第 3 項記載のフェージング変動量推定器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル移動体通信におけるフェージング変動量推定器、さらに詳しくは移動無線受信機における伝送路の高速変動によるフェージング変動量を推定するフェージング変動量推定器に関する。

【0002】

【従来の技術】 移動無線機における無線通信においては、移動体通信特有の送受信間の伝送路長の変動による

フェージング(fading)が生じる。従って受信側においてアダプティブ・イコライザ(equalizer)等のフェージング補償装置を用いてこれを補償するのが一般的である。然しながら移動体は一般的にたえずその移動速度が変動するので、これによって起こるフェージング変動量を推定し、これを補償する必要がある。

【0003】 受信側でこのフェージング変動量を推定しようとする場合、一つの方法としては受信信号に対し FFT (fast Fourier transformation) を実行する方法があるが、この方法は演算が複雑で回路規模が大きくなってしまいうという欠点がある。また、自動車無線などでは移動体の移動速度を検出できるため、検出した移動速度によってフェージング変動量を推定する方法があるが、通常の携帯型移動無線機では移動速度を検出できず、また、自動車無線であっても送信側も移動しているような場合には送信側の移動速度も同時に検出しなければ変動量の推定ができない。したがって、従来ではアダプティブ・イコライザ等のフェージング補償装置を用いる場合には、想定される最大のフェージング変動量が常に生じているという仮定で動作させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように従来ではデジタル移動体無線通信における受信側で、移動体の移動速度の変動によって起こるフェージング変動量を容易に推定する適当な手段がなく、アダプティブ・イコライザ等のフェージング補償装置を用いる場合に、想定される最大のフェージング変動量が常に生じているという仮定で動作させており、このため実際の変動量とことなる場合、ビット誤り率などの特性が劣化してしまうという問題点があった。

【0005】 本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、受信側で逐次フェージング変動量を推定できる簡易な回路構成のフェージング変動量推定器を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係わるフェージング変動量推定器は、送信側では予め定められたパターンの既知信号を定期的に送信信号に挿入して送信する手段、受信側では上記既知信号と実質的に同一の参照信号を用いて相関演算を行い上記既知信号の幅により伝送路のインパルス応答特性を推定する手段、上記手段により推定される現時点の伝送路のインパルス応答特性とこれより以前のインパルス応答特性との相関演算を行い、インパルス応答特性の時間的変動量を得、これにより移動体の移動速度の変動によって起こるフェージング変動量を推定する手段を備えたことを特徴とする。

【0007】

【作用】 本発明のフェージング変動量推定器においては、比較的簡易な回路規模により、外部からの移動速度に関する情報を必要とすることなく、受信信号からフェ

ージング変動量を推定することが可能となる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1は、本発明におけるフェージング変動量推定器の一実施例を示すブロック図であり、図において、1は第1の相関器、2は第2の相関器、3はメモリ、4はLPF、5は変動量推定器である。図2は、本発明における信号形態を説明するための図である。

【0009】図2に示すように、送信側では既知信号を定期的に送信信号に挿入して送信する。この既知信号は自己相関性の非常に鋭い、送受信側双方で予め定められたパターンの信号が用いられ、且つ、送信信号に比べ十分に小さな割合で挿入され、既知信号の間隔も送信信号の間隔に比べ十分に短いものとする。受信側では先ず相関器1の一方の入力に図2に示す既知信号が挿入された受信信号が入力され、もう一方の入力にこの既知信号と同じパターンの参照信号が入力され、両者の間の相関関係が演算され出力される。上述のように挿入される既知信号およびこれと同じパターンの参照信号には、自己相関性の鋭い信号が用いられているため、受信入力信号のうち既知信号が挿入された部分で相関出力の絶対値は非常に大きくなるが、受信入力信号のうち本来の送信信号の部分では相関出力は小さな値となる。また、送信信号が伝送路特性により歪むような場合には、これに応じて既知信号部分にも歪みが生じ、従って相関器1の相関出力はこの歪みに応じて時間的に広がった波形となり、これによりこの時点の伝送路のインパルス応答特性を推定できる。

【0010】この相関器1の出力はメモリ3へ一時記憶され、相関器2で次の相関器1からの出力との相関関係が演算され出力される。すなわち相関器2の出力からは、相関器1から入力される現時点の伝送路のインパルス応答特性と、メモリ3から入力される一つ前の既知信号に基づくインパルス応答特性との相関出力が得られる。従って、移動体の移動速度の変動によるフェージング変動が無い場合や非常に小さい場合には、両者のインパルス応答特性の変動は無く、あるいは非常に小さくなり、相関器2の出力の絶対値は大きな値となる。また逆

に移動体の移動速度の変動によるフェージング変動が大きい場合には、相関器2の出力の絶対値は小さな値となる。すなわち、相関器2の出力により移動体の移動速度の変動によるフェージング変動量を推定できるようになる。

【0011】この相関器2の出力はLPF4へ入力され平滑化されてバラツキが吸収され、変動量推定器5へ入力される。変動量推定器5は、この出力を利用する後段の回路によりその構成を異にする。すなわち、アダプティブ・イコライザ等の追従特性を決定するのに用いる場合には、相関値から変動量をパラメータそのものとして出力する構成となるが、ドプラー周波数あるいはフェージングピッチ等で出力したい場合には、受信入力値、搬送波周波数、移動体の移動速度、既知信号の挿入間隔などを考慮した周波数変換を行う構成となる。

【0012】なお、上述の実施例では、移動体の移動速度の変動によるフェージング変動量を推定する場合について述べたが、何れかの原因で伝送路長が高速に而も不規則に変動する場合のフェージング変動量の推定の全てに実施できることは言うまでもない。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のフェージング変動量推定器は、簡易な回路により受信信号から移動体の移動速度の変動によるフェージング変動量を推定することができる。さらに、本発明のフェージング変動量推定器の出力をイコライザ等のフェージング補償装置の制御に用いることにより、フェージング変動量に応じて最適なビット誤り率等の特性が得られる受信機が構成できる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

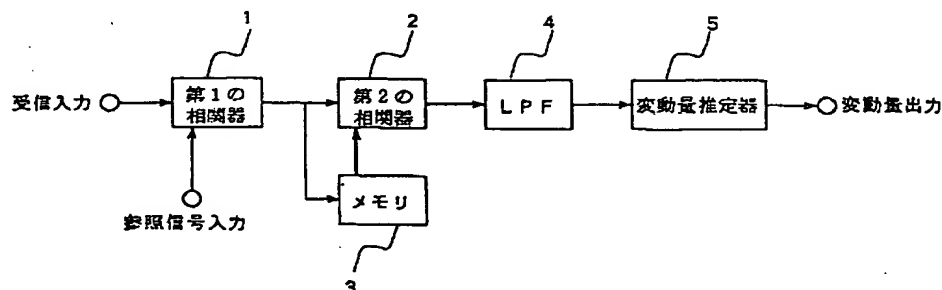
【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の信号形態を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 第1の相関器
- 2 第2の相関器
- 3 メモリ
- 4 LPF
- 5 変動量推定器

【図1】



【図2】

